



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001342812 A**(43) Date of publication of application: **14.12.01**

(51) Int. Cl.

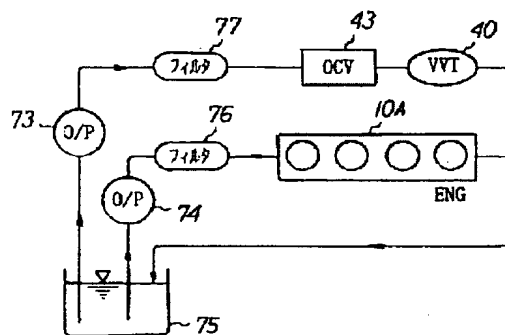
F01L 1/34
B63H 20/00
F01L 13/00

(21) Application number: **2000163383**(71) Applicant: **SANSHIN IND CO LTD**(22) Date of filing: **31.05.00**(72) Inventor: **KATAYAMA GOICHI**(54) **FOUR CYCLE ENGINE FOR OUTBOARD MOTOR** COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a four cycle engine for an outboard motor capable of improving responsiveness of a variable valve timing mechanism and stabilizing oil pressure supplied to the variable valve timing mechanism.

SOLUTION: This four cycle engine for an outboard motor is so constructed that a cam shaft disposed in parallel to a crankshaft disposed in the longitudinal direction is driven to rotate by the crankshaft, the cam shaft is provided with a variable valve timing mechanism (VVT) 40, and oil pressure supplied to the VVT 40 is switched by an oil control valve(OCV) 43 to vary the opening and closing timing of the valve. In the four cycle engine, an oil pump 73 exclusive for driving the VVT 40 is provided separately from an oil pump 74 for lubrication. According to the invention, a passage from the oil pump 73 to the OCV 43 is shortened so that the responsiveness of the VVT 40 is improved and the oil pressure supplied to the VVT 40 is stabilized.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-342812

(P2001-342812A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)
F 0 1 L 1/34		F 0 1 L 1/34	Z 3 G 0 1 8
			E
B 6 3 H 20/00		13/00	3 0 1 Y
F 0 1 L 13/00	3 0 1	B 6 3 H 21/26	K

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-163383 (P2000-163383)

(22) 出願日 平成12年5月31日 (2000. 5. 31)

(71) 出願人 000176213

三信工業株式会社

静岡県浜松市新橋町1400番地

(72) 発明者 片山 吾一

静岡県浜松市新橋町1400番地三信工業株式会社内

(74) 代理人 100092853

弁理士 山下 亮一

Fターム (参考) 3G018 AA05 AA06 AA16 AB02 AB16

BA29 BA33 CA06 CA12 CA19

DA20 DA49 DA51 DA68 DA70

DA74 DA84 EA02 EA22 FA01

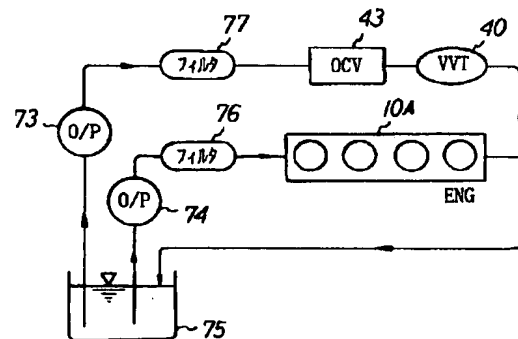
FA08 FA21 GA02 GA04

(54) 【発明の名称】 船外機用4サイクルエンジン

(57) 【要約】

【目的】 可変バルブタイミング機構の応答性向上と可変バルブタイミング機構への供給油圧の安定化を図ることができる船外機用4サイクルエンジンを提供すること。

【構成】 縦方向に配されたクランク軸と平行に配されたカム軸をクランク軸によって回転駆動するとともに、該カム軸に可変バルブタイミング機構 (VVT) 40を設け、該VVT 40に供給される油圧をオイルコントロールバルブ (OCV) 43によって切り換えることによってバルブの開閉タイミングを変えるようにした船外機用4サイクルエンジンにおいて、前記VVT 40を駆動するための専用のオイルポンプ73を潤滑用オイルポンプ74とは別に設ける。本発明によれば、オイルポンプ73からOCV 43までの経路が短縮されるため、VVT 40の応答性が向上するとともに、該VVT 40への供給油圧が安定化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 縦方向に配されたクランク軸と平行に配されたカム軸をクランク軸によって回転駆動するとともに、該カム軸に可変バルブタイミング機構を設け、該可変バルブタイミング機構に供給される油圧をオイルコントロールバルブによって切り換えることによってバルブの開閉タイミングを変えるようにした船外機用4サイクルエンジンにおいて、前記可変バルブタイミング機構を駆動するための専用のオイルポンプAを潤滑用オイルポンプBとは別に設けたことを特徴とする船外機用4サイクルエンジン。

【請求項2】 前記オイルポンプAを電磁ポンプで構成したことを特徴とする請求項1記載の船外機用4サイクルエンジン。

【請求項3】 前記オイルポンプAに前記オイルコントロールバルブを一体的に組み込んだことを特徴とする請求項1又は2記載の船外機用4サイクルエンジン。

【請求項4】 前記オイルポンプAに専用のオイル溜りaを設けたことを特徴とする請求項1、2又は3記載の船外機用4サイクルエンジン。

【請求項5】 前記オイルポンプAとこれに専用の前記オイル溜りa及び前記可変バルブタイミング機構を含んで閉ループを構成する可変バルブタイミング機構駆動系と、前記オイルポンプBとこれに専用のオイル溜りb及びエンジン本体を含んで閉ループを構成する潤滑オイル循環系とを独立に構成したこと特徴とする請求項4記載の船外機用4サイクルエンジン。

【請求項6】 前記オイルポンプBとこれに専用のオイル溜りb及びエンジン本体を含んで閉ループを構成する潤滑オイル循環系に、前記オイルポンプAとこれに専用の前記オイル溜りa及び前記可変バルブタイミング機構を並列に接続することによってオイルを共用するようにしたことを特徴とする請求項4記載の船外機用4サイクルエンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バルブの開閉タイミングを変化させる可変バルブタイミング機構を設けて成る船外機用4サイクルエンジンに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、主として排ガス浄化の観点から船外機用エンジンとして4サイクルエンジンを採用する傾向にある。

【0003】ところで、4サイクルエンジンにおいては、燃焼室に開口する吸気ポートと排気ポートが吸気バルブと排気バルブによってそれぞれ適当なタイミングで開閉されて各気筒において所要のガス交換がなされるが、高速時において吸気又は排気の流れを促進することによって高い充填効率を確保して高出力を実現するとともに、低速時においては高い燃焼効率を確保して高出力

と低燃費及び良好な排ガスを特性を得るために吸・排気バルブの少なくとも一方の開閉タイミングを高速時と低速時において変化させるようにした動弁装置が主として自動車用エンジンに採用されるに至っている。この動弁装置は、クランク軸と平行に配されたカム軸の一端に可変バルブタイミング機構を設け、該可変バルブタイミング機構に供給される油圧をオイルコントロールバルブによって切り換えることによってバルブの開閉タイミングを変化させるものである。

【0004】ここで、上記動弁装置に設けられた可変バルブタイミング機構は油圧によって駆動されるが、この油圧は図12又は図13に示すように潤滑用オイルを循環させる既設の潤滑用オイルポンプ(O/P)174によって供給されていた。

【0005】即ち、図12及び図13は従来のオイル供給系の構成を示す模式図であり、図12に示す例では、オイル溜り175に貯留されたオイルを潤滑用オイルポンプ(O/P)174によって吸引して所定圧に昇圧し、フィルタ176を通過したオイルを2系統に分岐して一方のオイルをエンジン本体(ENG)110Aの潤滑に供し、他方のオイルをオイルコントロールバルブ(OCV)143及び可変バルブタイミング機構(VVT)140に供給して該可変バルブタイミング機構(VVT)140を駆動し、それぞれのオイルを合流させてオイル溜り175に戻すという作用を繰り返す構成が採用されている。

【0006】又、図13に示す例では、フィルタ176を通過したオイルをエンジン本体(ENG)110Aに供給し、エンジン本体(ENG)110Aの途中からオイルを抽出してこれをオイルコントロールバルブ(OCV)143及び可変バルブタイミング機構(VVT)140に供給する構成が採用されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図12及び図13に示すように可変バルブタイミング機構(VVT)140を駆動する油圧を既設の潤滑用オイルポンプ(O/P)174によって供給する構成を採用すると、潤滑用オイルポンプ(O/P)174からオイルコントロールバルブ(OCV)143までの経路が長くなるため、可変バルブタイミング機構(VVT)140の応答性が悪いばかりか、該可変バルブタイミング機構(VVT)140への供給油圧が安定しないという問題があった。

【0008】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、可変バルブタイミング機構の応答性向上と可変バルブタイミング機構への供給油圧の安定化を図ることができる船外機用4サイクルエンジンを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するた

め、請求項1記載の発明は、縦方向に配されたクランク軸と平行に配されたカム軸をクランク軸によって回転駆動するとともに、該カム軸に可変バルブタイミング機構を設け、該可変バルブタイミング機構に供給される油圧をオイルコントロールバルブによって切り換えることによってバルブの開閉タイミングを変えるようにした船外機用4サイクルエンジンにおいて、前記可変バルブタイミング機構を駆動するための専用のオイルポンプAを潤滑用オイルポンプBとは別に設けたことを特徴とする。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記オイルポンプAを電磁ポンプで構成したことを特徴とする。

【0011】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、前記オイルポンプAに前記オイルコントロールバルブを一体的に組み込んだことを特徴とする。

【0012】請求項4記載の発明は、請求項1、2又は3記載の発明において、前記オイルポンプAに専用のオイル溜りaを設けたことを特徴とする。

【0013】請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明において、前記オイルポンプAとこれに専用の前記オイル溜りa及び前記可変バルブタイミング機構を含んで閉ループを構成する可変バルブタイミング機構駆動系と、前記オイルポンプBとこれに専用のオイル溜りb及びエンジン本体を含んで閉ループを構成する潤滑オイル循環系とを独立に構成したこと特徴とする。

【0014】請求項6記載の発明は、請求項4記載の発明において、前記オイルポンプBとこれに専用のオイル溜りb及びエンジン本体を含んで閉ループを構成する潤滑オイル循環系に、前記オイルポンプAとこれに専用の前記オイル溜りa及び前記可変バルブタイミング機構を並列に接続することによってオイルを共用するようにしたことを特徴とする。

【0015】従って、請求項1記載の発明によれば、可変バルブタイミング機構を駆動するための専用のオイルポンプAを潤滑用オイルポンプBとは別に設けたため、オイルポンプAからオイルコントロールバルブまでの経路が短縮されて可変バルブタイミング機構の応答性が向上するとともに、該可変バルブタイミング機構への供給油圧が安定化する。

【0016】請求項2記載の発明によれば、オイルポンプAを電磁ポンプで構成したため、エンジン回転数に拘らず所要の油圧を安定して得ることができる。

【0017】請求項3記載の発明によれば、オイルポンプAにオイルコントロールバルブを一体的に組み込んだため、これらの組立性及びメンテナンス性が高められる。

【0018】請求項4及び5記載の発明によれば、可変バルブタイミング機構駆動用オイルをエンジン潤滑用オイルとは別とし、両オイルをそれぞれ別々に交換するこ

とができる。

【0019】請求項4及び6記載の発明によれば、エンジン潤滑用オイルを可変バルブタイミング機構駆動用オイルとして共用することができ、オイルの管理が容易化する。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0021】まず、船外機の全体構成を図1に基づいて概説する。

【0022】図1は船外機1の側面図の側面図であり、該船外機1は、クランプブラケット2によって船体100の船尾板100aに取り付けられており、クランプブラケット2には上下のダンパ部材3によって推進ユニット4を弾性支持するスィベルブラケット5がチルト軸6によって上下に回転自在に枢着されている。

【0023】而して、推進ユニット4はカウリング7とアッパーケース8及びロアーケース9とで構成されるハウジングを有しており、カウリング7内には本発明に係る4サイクルエンジン10が収納されている。尚、エンジン10はエキゾーストガイド11によって支持されており、これには後述の動弁装置が備えられている。

【0024】ところで、前記エンジン10にはクランク軸12（図2参照）が縦方向に配されており、このクランク軸12には、アッパーケース8内を縦方向に縦断するドライブ軸13の上端が連結されている。そして、ドライブ軸13の下端はロアーケース9内に収納された前後進切換機構14に連結されており、前後進切換機構14からはプロペラ軸15が水平後方に延びており、このプロペラ軸15のロアーケース9外へ突出する後端部にはプロペラ16が取り付けられている。

【0025】ここで、本発明に係る前記エンジン10の構成を図2～図4に基づいて説明する。尚、図2は船外機のエンジン部分の側断面図、図3は同平断面図、図4は同背断面図である。

【0026】エンジン10は水冷4サイクル4気筒エンジンであって、これは図2に示すように4つの気筒を縦方向（上下方向）に配して構成されている。そして、シリンダボディ17には各気筒毎にシリンダ18が設けられており、各シリンダ18には水平方向に摺動するピストン19がそれぞれ嵌装され、各ピストン19はコンロッド20を介して前記クランク軸12に連結されている。尚、クランク軸12はクランク室21内に縦方向（図2の上下方向）に長く配されており、各ピストン19の往復直線運動はコンロッド20によってクランク軸12の回転運動に変換される。

【0027】ところで、本実施の形態に係る船外機用4サイクルエンジン10は4バルブエンジンであって、各気筒について各2つの吸気バルブ22と排気バルブ（不図示）を備え、シリンダボディ17に被着されたシリ

10

20

30

40

50

ダヘッド23には各気筒毎にそれぞれ2つの吸気ポート24と排気ポート(不図示)が形成されている。そして、各吸気ポート24と不図示の排気ポートは動弁装置によって駆動される前記吸気バルブ22と不図示の排気バルブによってそれぞれ適当なタイミングで開閉され、これによって各シリンダ18内で所要のガス交換がなされる。尚、シリンダヘッド23には各気筒毎に点火プラグ25がそれぞれ螺着されており、シリンダヘッド23はヘッドカバー26によって覆われている。

【0028】又、エンジン10の左側部には、図3に示すようにスロットルボディ27が配されており、このスロットルボディ27には各気筒毎にスロットルバルブ28が内蔵されている。そして、このスロットルボディ27の一端にはサイレンサ29が接続され、同スロットルボディ27の他端から後方に向かって導出する吸気マニホールド30はシリンダヘッド23に形成された前記吸気ポート24に接続されている。尚、上記サイレンサ29の前端部に形成された吸気口29aは内側方に向かって開口している。又、図4に示すように、シリンダヘッド23には各気筒毎にインジェクタ31が取り付けられており、各インジェクタ31からは所定量の燃料が適当なタイミングで各吸気ポート24に向かって噴射される。尚、図3において、81はフューエルレール、82はフューエルクーラーである。

【0029】ここで、前記動弁装置について説明する。

【0030】図2に示すように、各吸気バルブ22はシリンダヘッド23に水平方向に摺動自在に保持され、これはスプリング32(図5参照)によって閉じ側に付勢されている。尚、図示しないが、各排気バルブもシリンダヘッド23に水平方向に摺動自在に保持され、これはスプリングによって閉じ側に付勢されている。

【0031】又、シリンダヘッド23の左右(船外機1の前方(図2の矢印F方向)に向かって左右)には吸気カム軸33と排気カム軸34(図3参照)がクランク軸12と平行に縦方向にそれぞれ配されている。

【0032】上記吸気カム軸33はその複数のジャーナル部が複数のベアリングキャップ35、36(図2参照)によって回転自在に支持されているが、上側から2つのジャーナル部は一体型キャップを構成するベアリングキャップ35によって支持され、他のジャーナル部は単独のベアリングキャップ36によってそれぞれ回転自在に支持されている。そして、吸気カム軸33の各ジャーナル部間には各気筒について2つの吸気カム33aが一体に形成されており、各吸気カム33aは各吸気バルブ22の端部に被冠されたバルブリフタ37(図5参照)に当接している。尚、図示しないが、排気カム軸34にも各気筒について2つの排気カムが一体に形成されており、各排気カムは各排気バルブの端部に被冠されたバルブリフタに当接している。

【0033】而して、本実施の形態に係る船外機用エン

ジン10においては、吸気カム軸33の上端には可変バルブタイミング機構(以下、VVTと略称する)40が設けられており、このVVT40によって吸気バルブ22の開閉タイミングがエンジン回転数に応じて制御される。

【0034】上記VVT40は油圧によって駆動されるものであって、シリンダヘッド23と前記ベアリングキャップ35には油路41、42(図2参照)がそれぞれ形成され、所定圧のオイルは油路41、42を経てオイルコントロールバルブ(以下、OCVと略称する)43へと供給される。

【0035】ここで、上記OCV43はベアリングキャップ35に取り付けられているが、これは吸気カム軸33の上端近傍であって、吸気カム軸33に対して直角(水平)に、且つ、エンジン10の全幅内において左右方向(図4の左右方向)に配置されている。

【0036】そして、OCV43に供給されたオイルはOCV43によって切り換えられて油路44又は油路45(図5参照)を通して前記VVT40に供給され、これによってVVT40が駆動されて前述のように吸気バルブ22の開閉タイミングが制御される。

【0037】ところで、図3に示すように、クランク軸12と吸・排気カム軸33、34の各上端部にはスプロケット46、47、48がそれぞれ取り付けられており、これらのスプロケット46~48の間には無端状のタイミングベルト49が巻装されている。尚、図2及び図4に示すように、前記OCV43は吸気側のスプロケット47の下面よりも下方に配置されている。

【0038】又、図2に示すように、クランク軸12の上端にはフライホイールマグネト50が取り付けられており、エンジン10の上部のフライホイールマグネト50、VVT40、スプロケット46~48、タイミングベルト49等はフラマグカバーを兼ねる樹脂製のベルトカバー51によって覆われている。ここで、ベルトカバー51の下方は開放されているため、該ベルトカバー51によって覆われた上部のフライホイールマグネト50、VVT40、スプロケット46~48、タイミングベルト49等の冷却性が高められる。

【0039】一方、エンジン10の全体を覆う前記カウリング7は樹脂製であって、その内部の後方上部には樹脂プレート52によって区画される空間Sが形成され、この空間S内には前記樹脂プレート52に一体に立設されたエアダクト52aが開口しているが、このエアダクト52aは図4に示すように左右方向において前記VVT40とは反対側(つまり、排気側)であって、且つ、図2に示すように前後方向においてVVT40よりも前方(図2の左方)にオフセットした位置に配置されている。

【0040】而して、外気はカウリング7の上部に後方

に向かって開口する開口部7aから空間S内に吸引され、前記エアダクト52aから樹脂プレート52と前記ベルトカバー51との間の空間を通過してカウリング7内に導入されるが、図4に示すようにベルトカバー51の上面には外気の吸気側への流入を遮断するためのリブ51aが一体に立設されている。又、図2に示すように、ベルトカバー51の上面には外気の前方向への流動を制限するためのリブ51bが一体に形成されている。

【0041】一方、図2及び図3に示すように、カウリング7内の前部には樹脂プレート53によって区画される空間S'が形成され、この空間S'は図3に示すように右側方に開口している。そして、樹脂プレート53には多数の円孔54aを穿設して成るエアダクト54が取り付けられており、空間S'の右側方に開口する開口部7b(図3参照)から空間S'内に吸引された外気はエアダクト54を通してカウリング7内に導入される。

【0042】而して、カウリング7内に導入される外気は前記サイレンサ29の吸気口29a(図3参照)から吸引され、スロットルボディ27に内蔵されたスロットルバルブ28によって計量された後に各吸気マニホールド30を通してシリンダヘッド23の各吸気ポート24を流れ、その途中で前記インジェクタ31から噴射される燃料と混合される。これによって所望の空燃比の混合気形成され、この混合気は各気筒において燃焼に供される。尚、この混合気の燃焼によって発生する排気ガスは不図示の排気ポートから排気通路を通して水中に排出される。

【0043】ここで、動弁装置に設けられた前記VVT40の構成の詳細を図5～図7に基づいて説明する。尚、図5はエンジンのVVT周りの断面図、図6は図5のA-A線断面図、図7は図5のB-B線断面図である。

【0044】図5及び図6に示すように、VVT40は、ハウジングとしての入力部材55の内部にロータとしての出力部材56を同心的、且つ、相対回転可能に収納して構成されている。ここで、前記スプロケット47は吸気カム軸33の上端に回転可能に支持され、VVT40の前記入力部材55はスプロケット47の上面に3本のボルト57(図6参照)によって取り付けられ、出力部材56は図5に示すように吸気カム軸33の上端外周に嵌合されてボルト58によって吸気カム軸33に取り付けられている。

【0045】そして、出力部材56の外周には図6に示すように3つのベーン56aが等角度ピッチ(120°ピッチ)で放射状に一体に形成されており、各ベーン56aは入力部材55の内周面にシール部材59を介して当接することによってこれの左右に油室S1、S2をそれぞれ画成している。

【0046】又、出力部材56の上下には切欠円状の油溝60、61がそれぞれ形成されており、上方の油溝6

0は出力部材56に放射状に形成された油孔62を介して一方の油室S1に連通しており、下方の油溝61は出力部材56に放射状に形成された油孔63を介して他方の油室S2に連通している。

【0047】一方、図7に示すように、前記OCV43はヘッドカバー26を貫通して前記ベアリングキャップ35にインローによって取り付けられており、該OCV43のヘッドカバー26を貫通する部分はゴム製のリップ状シール部材64によって径方向がシールされている。尚、OCV43は上述のようにベアリングキャップ35にインローによって取り付けられているため、専用の取付部品が不要となって部品点数が削減されるとともに、該OCV43の組付性と整備性が高められる。

【0048】ここで、OCV43はソレノイドバルブであって、これはシリンダ65内にロッド66を進退自在に収納して構成され、ロッド66はスプリング67によって一方向に付勢されている。尚、ロッド66にはシリンダ65に形成された油孔65a、65bをそれぞれ開閉する大径部66a、66bが形成されている。

【0049】又、ベアリングキャップ35には2つの前記油路44、45が形成され、これらの油路44、45の各一端はOCV43のシリンダ65に形成された前記油孔65a、65bにそれぞれ連通し、他端は吸気カム軸33の外周に形成された油溝68、69と吸気カム軸33に縦方向に形成された油路70、71を介してVVT40の出力部材56に形成された前記油溝60、61にそれぞれ連通している。

【0050】尚、吸気カム軸33のジャーナル部には図7に示す油路72から潤滑用オイルが供給される。

【0051】而して、本実施の形態に係る船外機用4サイクルエンジン10においては、図8～図11に示すように、VVT40を駆動するための専用のオイルポンプ(O/P)73が潤滑用オイルポンプ(O/P)74とは別に設けられている。ここで、専用のオイルポンプ(O/P)73はローラベーン型電磁ポンプ又はカム軸駆動ポンプで構成されている。

【0052】ここで、オイル供給系の種々の形態を図8～図11の模式図にそれぞれ示す。

【0053】図8に示す形態では、共通のオイル溜り75から潤滑用オイルポンプ(O/P)74とフィルタ76及びエンジン本体(ENG)10Aを経てオイル溜り75に戻る閉ループで構成される潤滑オイル循環系と、オイル溜り75からオイルポンプ(O/P)73、フィルタ77、OCV43及びVVT40を経てオイル溜り75に戻る閉ループで構成されるVVT駆動系が並列的に設けられている。

【0054】図9に示す形態は、図8に示す構成においてオイルポンプ(O/P)73とフィルタ77及びOCV43を一体的に組み込んで1つのユニット78として構成したものである。

【0055】又、図10及び図11はVVT40を駆動するためのオイルポンプ（O/P）73に専用のオイル溜り79を潤滑用オイルポンプ（O/P）74に専用のオイル溜り75とは別に設けた構成を示し、図10に示す形態では、オイル溜り79からユニット（オイルポンプ（O/P）73とフィルタ77及びOCV43を一体化して成るユニット）78及びVVT40を経てオイル溜り79に戻る閉ループを構成するVVT駆動系と、オイル溜り75からオイルポンプ（O/P）74、フィルタ76及びエンジン本体（ENG）10Aを経てオイル溜り75に戻る閉ループを構成する潤滑オイル循環系とが各々独立に構成されている。

【0056】図11に示す形態では、オイル溜り75からオイルポンプ（O/P）74、フィルタ76及びエンジン本体（ENG）10Aを経てオイル溜り75に戻る閉ループを構成する潤滑オイル循環系に、オイル溜り79とユニット78及びVVT40を並列に接続したものであって、この構成ではオイルを潤滑オイル循環系とVVT駆動系に対して共用することができる。そして、この構成ではオイル溜り75に貯留されたオイルはオイルポンプ（O/P）74によって昇圧され、フィルタ76を通過して浄化された後にエンジン本体（ENG）10Aの潤滑に供されるとともに、その一部はオイル溜り79に供給されて貯留される。そして、エンジン本体（ENG）10Aの潤滑に供されたオイルはオイル溜り75に戻り、以下、同様の作用を繰り返す。

【0057】一方、オイル溜り79に貯留されたオイルはユニット79を経てVVT40に供給されて該VVT40の駆動に供された後、エンジン本体（ENG）10Aの潤滑に供されたオイルと合流してオイル溜り75に戻され、以下、同様の作用を繰り返してVVT40の駆動に供される。尚、オイル溜り79においてオーバーフローしたオイルはオイル溜り75に戻される。

【0058】次に、以上の構成を有する動弁装置の作用について説明する。

【0059】エンジン10が始動されてクランク軸12が回転駆動されると、このクランク軸12の回転はスプロケット46、タイミングベルト49及びスプロケット47、48を介してVVT40と排気カム軸34に伝達されてVVT40の入力部材55と排気カム軸34が所定の速度（クランク軸12の1/2の速度）で回転駆動される。

【0060】上述のように排気カム軸34が回転駆動されると、該排気カム軸34に形成された排気カムによって排気バルブが適当なタイミングで開閉される。

【0061】これに対して、VVT40の入力部材55の回転は油室S1、S2内のオイルを介して出力部材56に伝達され、該出力部材56が吸気カム軸33と一体に回転する。そして、吸気カム軸33が回転駆動されると、該吸気カム軸33に形成された吸気カム33aによ

って吸気バルブ22が適当なタイミングで開閉されるが、VVT40内の油室S1、S2にオイルを選択的に供給して出力部材56を入力部材55に対して相対回転させることによって、該出力部材56と一体に回転する吸気カム軸33の位相を変化させ、該吸気カム軸33に形成された吸気カム33aによって開閉される吸気バルブ22の開閉タイミングを制御することができる。

【0062】即ち、前述のようにOCV43への通電をON/OFFしてロッド66を進退動させることによってシリンダ65の油孔65a、65bを選択的に開閉して油路44、45を切り換え、図8～図11に示す専用のオイルポンプ（O/P）から前記油路41、42（図2参照）を経てOCV43に供給されるオイルを油路44又は油路45に選択的に流す。

【0063】ここで、一方の油路44にオイルが流されると、オイルは吸気カム軸33に形成された油溝68と油路70及びVVT40の出力部材56に形成された油溝60と油孔62を経て一方の油室S1に供給され、出力部材56は入力部材55に対して図6の時計方向に相対回転する。又、他方の油路45にオイルが流されると、オイルは吸気カム軸33に形成された油溝69と油路71及びVVT40の出力部材56に形成された油溝69と油孔71を経て他方の油室S2に供給され、出力部材56は入力部材55に対して図6の反時計方向に相対回転する。このようにVVT40の出力部材56が入力部材55に対して相対回転することによって前述のように該出力部材56と一体に回転する吸気カム軸33の位相が変化し、これによって吸気バルブ22の開閉タイミングが進角又は遅角される。

【0064】而して、本実施の形態に係る船外機用4サイクルエンジン10においては、図8～図11に示すように、VVT40を駆動するための専用のオイルポンプ（O/P）73（図9～図11においては、オイルポンプ73はユニット78に組み込まれている）を潤滑用オイルポンプ74とは別に設けたため、オイルポンプ（O/P）73（又はユニット78）からOCV43までの経路が短縮され、この結果、VVT40の応答性が向上するとともに、該VVT40への供給油圧が安定化してVVT40の作動安定性が高められる。尚、オイルポンプ（O/P）73を電磁ポンプで構成すれば、エンジン回転数に拘らず所要の油圧をVVT40に安定して供給することができ、VVT40の作動安定性が更に高められる。

【0065】又、図9～図11に示すように、オイルポンプ（O/P）73（図8参照）にフィルタ77とOCV43を一体的に組み込んでこれらをユニット78として構成すれば、これらの組立性及びメンテナンス性が高められる。

【0066】更に、図10に示すようにオイルポンプ（O/P）73に専用のオイル溜り79をオイル溜り7

5とは別に設け、VVT駆動系と潤滑オイル循環系とを各々独立に構成すれば、VVT駆動用オイルをエンジン潤滑用オイルとは別として両オイルをそれぞれ別々に交換することができる。

【0067】一方、オイルポンプ（O/P）73に専用のオイル溜り79をオイル溜り75とは別に設けて図11に示すような構成を採用すれば、前述のようにオイルを潤滑オイル循環系とVVT駆動系に対して共用することができる。

【0068】尚、本実施の形態に係る船外機用4サイクルエンジンでは、吸気側のみに可変バルブタイミング機構（VVT）を設けて吸気バルブの開閉タイミングを可変としたが、吸・排気側に可変バルブタイミング機構（VVT）をそれぞれ設けて吸・排気バルブの開閉タイミングを可変とする船外機用4サイクルエンジンも本発明の適用対象に含むことは勿論である。

【0069】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、縦方向に配されたクランク軸と平行に配されたカム軸をクランク軸によって回転駆動するとともに、該カム軸に可変バルブタイミング機構を設け、該可変バルブタイミング機構に供給される油圧をオイルコントロールバルブによって切り換えることによってバルブの開閉タイミングを変えるようにした船外機用4サイクルエンジンにおいて、前記可変バルブタイミング機構を駆動するための専用のオイルポンプAを潤滑用オイルポンプBとは別に設けたため、オイルポンプAからオイルコントロールバルブまでの経路が短縮されて可変バルブタイミング機構の応答性が向上するとともに、該可変バルブタイミング機構への供給油圧が安定化するという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 船外機の側面図である。

【図2】 船外機のエンジン部分の側断面図である。

【図3】 船外機のエンジン部分の平断面図である。

【図4】 船外機のエンジン部分の背断面図である。

【図5】 本発明に係る船外機用4サイクルエンジンの可変バルブタイミング機構周りの断面図である。

【図6】 図5のA-A線断面図である。

【図7】 図5のB-B線断面図である。

【図8】 本発明に係る船外機用4サイクルエンジンにおけるオイル供給系の第1の形態を示す模式図である。

【図9】 本発明に係る船外機用4サイクルエンジンにおけるオイル供給系の第2の形態を示す模式図である。

【図10】 本発明に係る船外機用4サイクルエンジンにおけるオイル供給系の第3の形態を示す模式図である。

【図11】 本発明に係る船外機用4サイクルエンジンにおけるオイル供給系の第4の形態を示す模式図である。

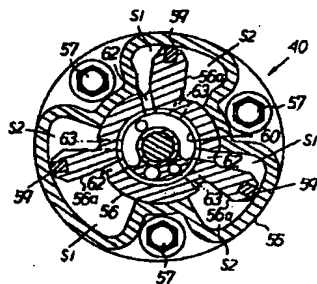
【図12】 従来のオイル供給系の構成を示す模式図である。

【図13】 従来のオイル供給系の構成を示す模式図である。

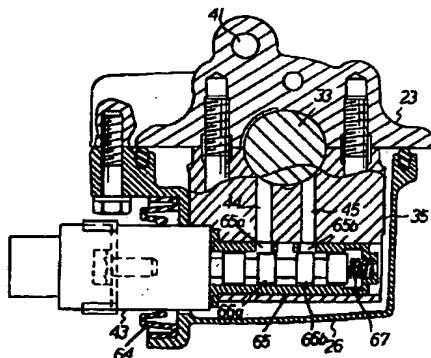
【符号の説明】

1	船外機
10	船外機用4サイクルエンジン
10A	エンジン本体
12	クランク軸
22	吸気バルブ（バルブ）
33	吸気カム軸（カム軸）
33a	吸気カム
34	排気カム軸（カム軸）
40	VVT（可変バルブタイミング機構）
43	OCV（オイルコントロールバルブ）
73	オイルポンプ（オイルポンプA）
74	潤滑用オイルポンプ（オイルポンプB）
75	オイル溜り（オイル溜りb）
78	ユニット
79	オイル溜り（オイル溜りa）

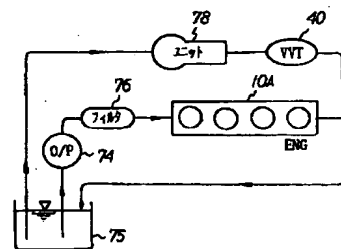
【図6】



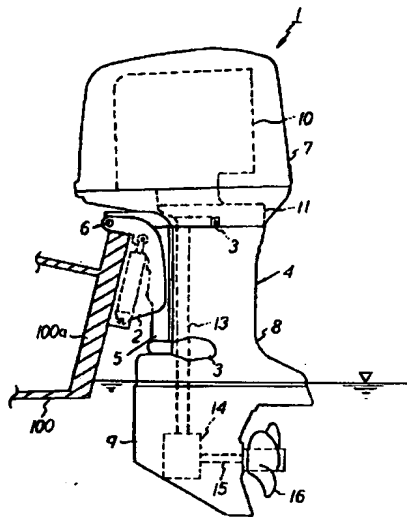
【図7】



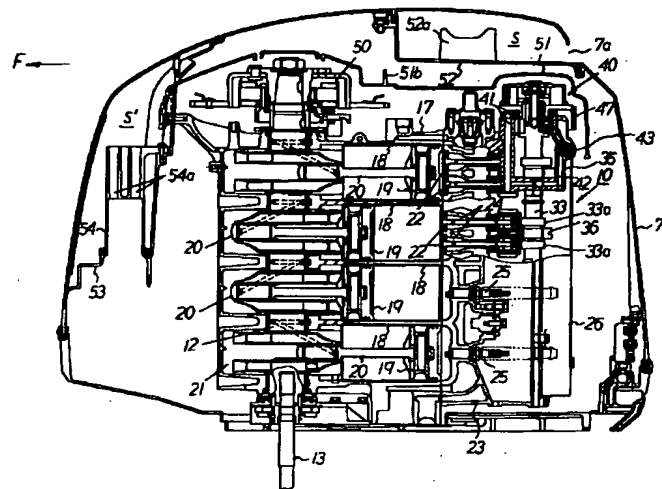
【図9】



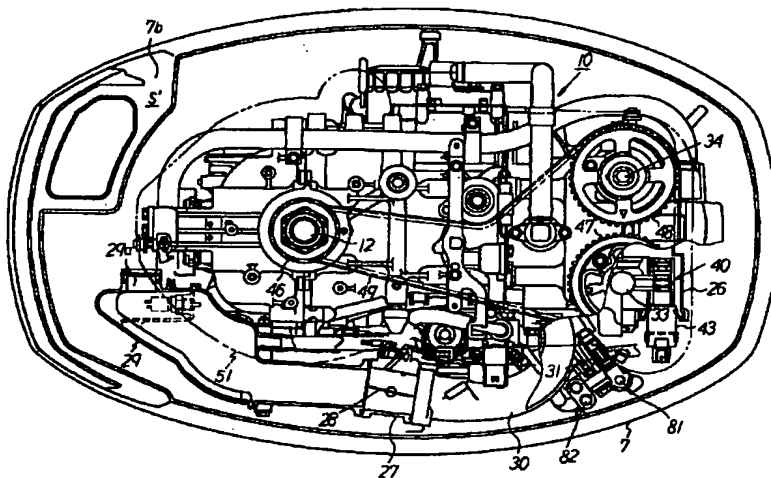
【図1】



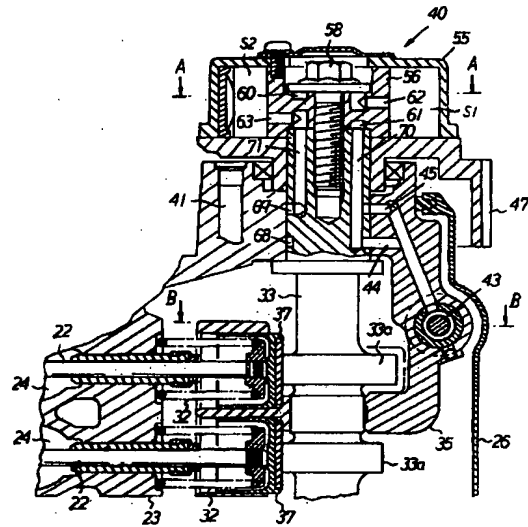
【図2】



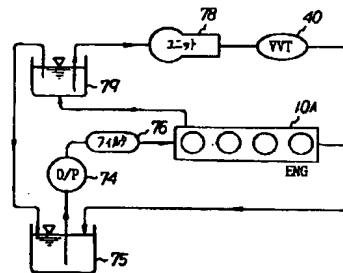
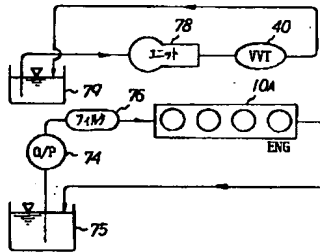
【図3】



【図5】



【図 10】



【图 1 3】

